

Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства

**Редагування примітивів AutoCAD: побудова плану літнього
театру і цирку**

**Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу
“Інформатика і основи комп'ютерного моделювання”
/для студентів 2 курсу напряму підготовки
6.060102 «Архітектура»/**

Харків – ХНАМГ – 2009

Редагування примітивів AutoCAD: побудова плану літнього театру і цирку: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу “Інформатика і основи комп'ютерного моделювання” /для студентів 2 курсу напряму підготовки 6.060102 «Архітектура»/ Укл.: Бочаров Б.П., Яковицький І. Л., Воєводіна М.Ю., Левіков Ю.В.– Х.: ХНАМГ, 2008. – 16с.

Укладачі: Б. П. Бочаров,
І. Л. Яковицький,
М. Ю Воєводіна,
Ю.В. Левіков.

Рецензент: канд.фіз-матем.наук А.Б. Костенко

Рекомендовано кафедрою Прикладної математики і Інформаційних технологій,
протокол № _6 від 24 січня 2009 р.

Тема: Редагування примітивів AutoCAD: побудова плану літнього театру і цирку

Ціль роботи: закріпити навички створення примітивів, роботи із шарами, навчитися копіювати і переміщувати об'єкти, створювати масиви об'єктів

Порядок виконання роботи:

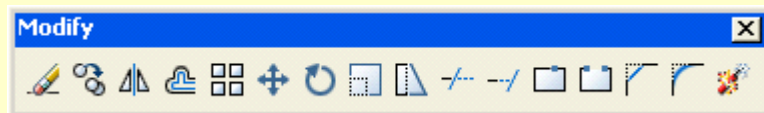
1. Викликати AutoCAD і відкрити креслення **tsk1.dwg**.
2. Накреслити план літнього театру.
 - 2.1. Створити новий шар.
 - 2.2. За допомогою команди PLINE (ширина 0) накреслити стілець у вигляді квадрата зі стороною 1 м.
 - 2.3. За допомогою команди ARRAY (використовувати прямокутний масив) створити зал для глядачів, у якому знаходиться 15 рядів стільців по 10 штук у кожному. Відстань між рядами – 1м, відстань між стільцями – 0.1 м.
 - 2.4. Створити новий шар.
 - 2.5. За допомогою команди PLINE (ширина 0) накреслити сцену прямокутної форми.
3. Накреслити план літнього цирку.
 - 3.1. Створити новий шар для стільців цирку.
 - 3.2. Скопіювати один із стільців на вільне місце.
 - 3.3. За допомогою команди CHANGE перенести стілець на створений шар.
 - 3.4. За допомогою команди ARRAY (використовувати прямокутний масив) створити зал для глядачів, що складається з чотирьох однакових секторів. У кожному секторі 5 кругових рядів стільців. Між секторами розміщені проходи. Відстань між стільцями в ряді і між рядами підібрати самостійно.
 - 3.5. Створити новий шар.

3.6. У центрі цирку накреслити арену у вигляді кільця.

4. Зберегти креслення в особистій папці і заархівувати його.
5. Зберегти цей архів в автоматизованій системі управління дистанційною освітою академії.


Команди загального редагування



Кнопки команд загального редагування об'єктів (копіювання, перенесення, подовження і т.п.) розташовані в панелі Modify (Редактирование)




Кожну з цих команд, розглянутих у даному розділі, можна ввести по імені з клавіатури, а також викликати за допомогою падаючого меню **Modify** [Редакт).


Багато команд даної групи працюють або з набором попередньо обраних об'єктів, або при відсутності такого набору видають запит **Select objects** (Выберите объекты)- Інші команди запитують об'єкти, що редагуються, у відповідний момент.

Кнопка , що відповідає команді ERASE (СТЕРЕТЬ), стирає з екрана обрані об'єкти і видаляє їх з рисунка.

Результат дії цієї команди, як і будь-якої іншої операції системи AutoCAD, може бути відмінний або за допомогою кнопки  панелі **Standard** (Стандартная), або за допомогою команд **U** (O) і **UNDO** (ОТМЕНИТЬ). Клік на розташованій поруч кнопці  дозволяє розкрити список останніх операцій і відзначити в ньому ті, які необхідно скасувати.

Кнопка  панелі **Standard** (Стандартная) залишає можливість відновити ті дії, що були скасовані, причому на ній теж можна розкрити список доступних

для відновлення операцій.

Кнопка  команди COPY (КОПИРОВАТЬ) копіює обрані об'єкти паралельно вектору, що задається початковою і кінцевою точками. Якщо при запуску команди обраних об'єктів немає, задається питання про вибір об'єктів. Після вибору об'єктів потрібно завершити вибір або натисканням клавіші <Enter>, або кліком правої кнопки миші.

Перший запит команди після того, як об'єкти для операції копіювання обрані:

Specify base point or displacement, or [Multiple]: (Базовая точка или перемещение, или [Несколько]:)

Укажіть першу точку. Це може бути будь-яка точка креслення, але зручніше вказати одну з характерних точок об'єкта, що копіюється (наприклад, початкову).

У цілому результат операції копіювання залежить не від першої або другої точки, котру потрібно буде вказати далі, а від їхнього взаємного розташування, тому що результуюче зрушення копії об'єкта від оригіналу вздовж осі X обчислюється як різниця абсцис між другою і першою точками вектора копіювання, а зрушення вздовж осі Y- як різниця ординат.

Наступний запит:

Specify second point of displacement or <use first point as displacement:


(Вторая точка перемещения или <считать перемещением первую точку>:)

Укажіть другу точку. У результаті утвориться копія обраних об'єктів, що буде зміщена щодо оригіналу на заданий вектор.

Якщо замість указування другої точки переміщення натиснути клавішу <Enter>, то координати введеної першої точки стають координатами переміщення. Цим прийомом можна користуватися для випадків, коли зміщення об'єкта заздалегідь відоме. Наприклад, якщо якийсь об'єкт треба скопіювати і копія щодо оригіналу має бути зміщена на 145 мм по осі X і на — 3,75 мм по осі Y, тоді вам у відповідь на запит першої точки треба ввести 145,-

3.75. Далі у відповідь на запит другої точки варто натиснути клавішу <Enter>.

Опція **Multiple** (Несколько) призначена для багаторазового копіювання обраних об'єктів. У випадку її використання система AutoCAD один раз запитує початкову точку і циклічно повторює запит про кінцеву точку вектора переміщення (вектори копіювання мають ту саму першу точку, але різні другі точки). Закінчення роботи команди — натискання клавіші <Enter> або клік правою кнопкою миші.

Кнопка  команди MIRROR (ЗЕРКАЛО) дозволяє дзеркально відбити (симетрувати) обрані об'єкти щодо осі, що визначається двома точками.

Після вибору об'єктів система AutoCAD запитує:

Specify first point of mirror line: (Первая точка оси отражения:)

Потім, після вашої відповіді, запитується друга точка, а пряма, що проходить через обидві точки, і буде віссю відображення (симетрії):

Specify second point of mirror line: (Вторая точка оси отражения:)


Укажіть другу точку.

Після цього залишається тільки відповісти, що зробити з вихідними об'єктами (видалити або ні):

Delete source objects? [Yes/No] <N>:

(Удалить исходные объекты?[Да/Нет] <N>:)

Якщо ви не хочете видаляти об'єкти-оригінали, слід відповісти N (Н) або натиснути клавішу <Enter>. У протилежному разі — відповісти Y (Д). Команда MIRROR (ЗЕРКАЛО) буде виконана.

Наступна кнопка  в панелі **Draw** (Рисование) відповідає команді OFFSET (ПОДОБИЕ). Команду можна також викликати з падаючих меню **Modify** (Редакт) за допомогою пункту **Offset** (Подобие).

Команда призначена для рисування подібних (паралельних) ліній до лінійних об'єктів (відрізків, променів, прямих, поліліній, дуг, окружностей, еліпсів і сплайнів). Можливі два варіанти побудування паралельних ліній: по

відстані (зміщенні) від оригіналу і через задану точку.

Перший запит команди:

Specify offset distance or [Through] <Through>: (Величина смещения или [Точка] < Точка >:)

У кутових дужках стоїть значення за замовчуванням (від попереднього виконання команди OFFSET (ПОДОБИЕ)), що є або позитивним числом, або ім'ям опції **Through** (Точка).

Спочатку розглянемо варіант, коли ви задаєте величину зміщення, що може бути зроблено або введенням числа з клавіатури, або вказуванням двох точок (AutoCAD вимірить відстань між точками і візьме його як величину зміщення).

Наступний запит:

Select object to offset or <exit>: (Выберите объект для создания подобных или <ВЫХОД>:)

Укажіть тільки один об'єкт, до якого потрібно побудувати паралельну лінію. Потім AutoCAD запросить уточнити, у яку сторону від об'єкта потрібно будувати паралельну лінію (майже завжди до будь-якого об'єкта існують дві паралельні лінії):

Specify point on side to offset: (Укажите точку, определяющую сторону смещения:)

Вам досить указати будь-яку точку на екрані, що знаходиться по той же бік від об'єкта, що і майбутня паралельна лінія.

Далі в циклі повторюється запит про вибір об'єктів для створення подібних з тим же зміщенням. По закінченні будування всіх подібних об'єктів потрібно натиснути клавішу <Enter>.

Якщо на початку роботи з командою OFFSET (ПОДІБНІСТЬ) ви у відповідь на запит

Specify offset distance or [Through]: (Величина смещения или [Точка]:)

вибрали опцію T (T), AutoCAD спочатку запитує:


Select object to offset or <exit>: (Выберите объект для создания подобных или

<ВЫХОД>:)

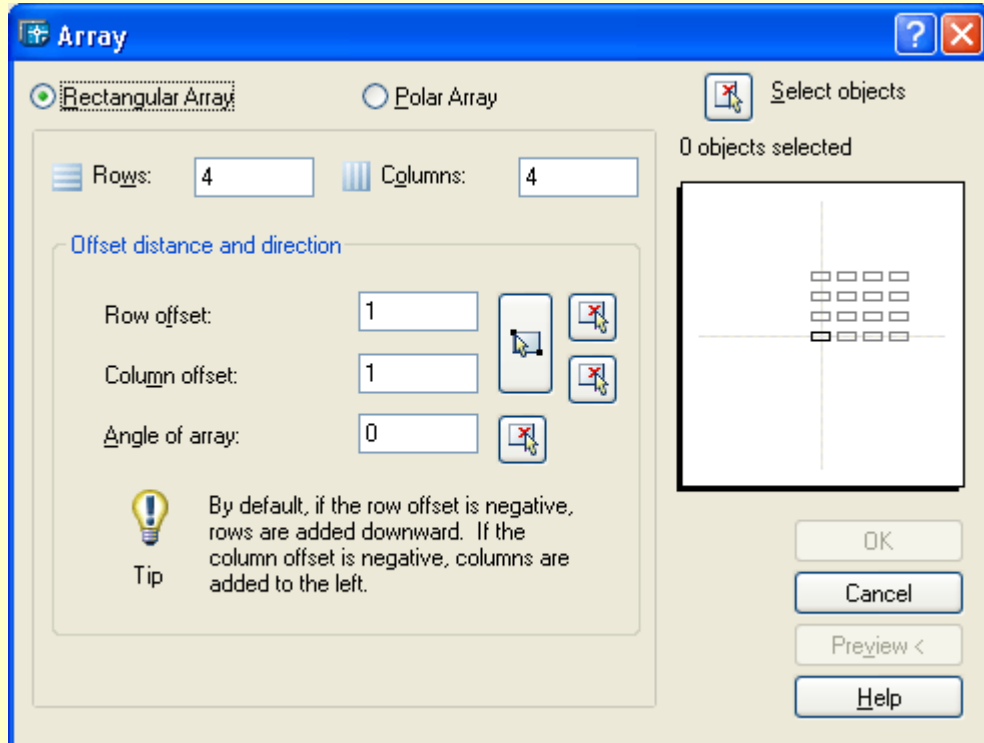
І після вказування об'єкта запитує точку:

Specify through point: (Через точку:)

Ви вказуєте точку, через яку система проводить лінію, паралельну обраному об'єктові. Величина майбутнього зміщення розраховується автоматично. Далі знову видається запит про вибір об'єктів для створення подібних. По закінченні побудов у режимі **Through** (Точка) потрібно натиснути на клавішу <Enter>.

Кнопка  команди **ARRAY** (МАССИВ) призначена для створення групи копій тих самих об'єктів, причому копії розташовуються за певним законом у гніздах прямокутного або кругового масиву.

Команду, крім того, можна також викликати з падаючого меню **Modify** (Редакт) за допомогою пункту **Array** (Массив).



У будь-якому випадку команда викликає діалогове вікно **Array** (Массив), яке у лівій частині має область, що може змінюватись. Вміст цієї області

залежить від стану двох перемикачів **Rectangular Array** (Прямоугольний масив) і **Polar Array** (Круговий масив), розташованих у верхній частині вікна.

На рисунку показано варіант діалогового вікна **Array** (Масив) для прямокутного масиву. Слайд у правій частині ілюструє роботу команди **ARRAY** (МАССИВ) з тими значеннями, що задані в поточний момент для параметрів.

Rows (Рядов),


Columns (Столбцов),


Row offset (Между рядами),


Column offset (Между колонками),

Angle of array (Угол поворота).

Параметри визначають розміри і положення тієї прямокутної матриці, у гніздах якої будуть розставлені копії обраних об'єктів (матриця може мати нахил щодо осі X).

Якщо об'єкти, що розмножуються, ще не обрані (або обрані не всі), то можна зробити вибір, клацнувши на  кнопці, розташованій в правій верхній частині діалогового вікна. Вікно при цьому тимчасово згорнеться і з'явиться знову, коли ви завершите вибір об'єктів.

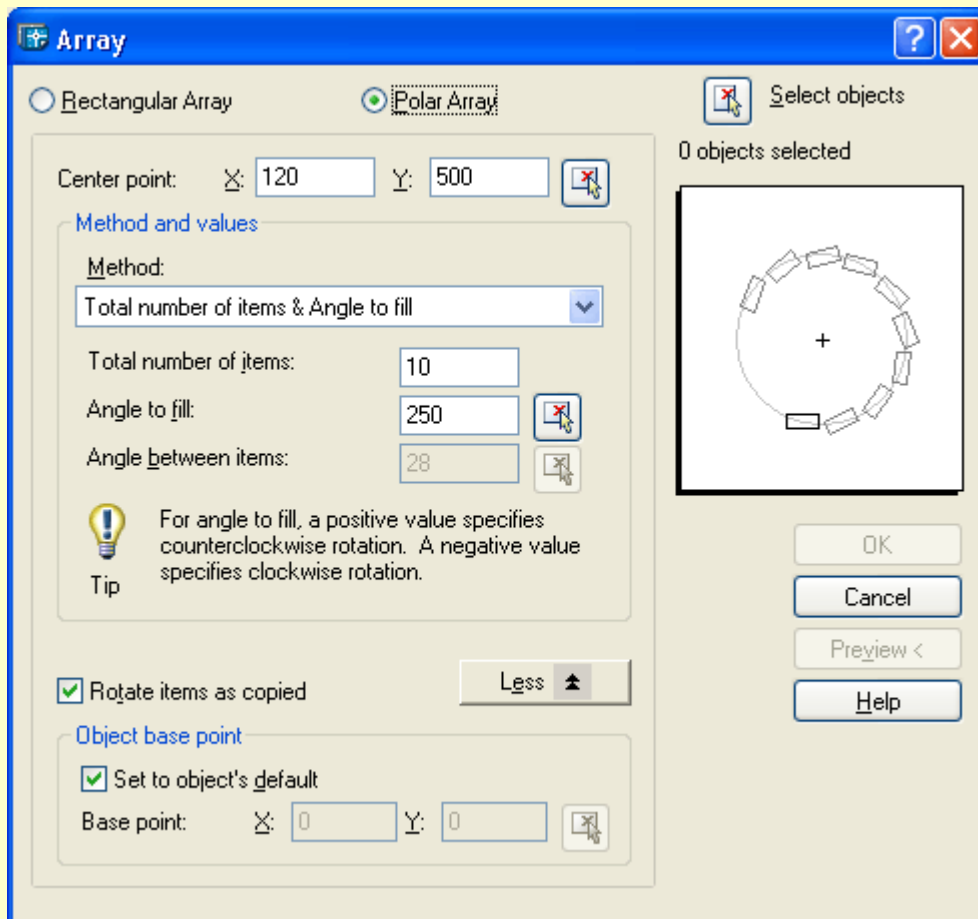
Відстань між рядами і стовпцями (віддаленість), а також кут нахилу масиву можна задати числами або мишею. Для завдання мишею потрібно клацнути на кнопці , розташованій напроти відповідного поля, після чого на екрані, що звільнився від вікна, указати дві точки, що і зададуть значення параметра.

Якщо клацнути по великій кнопці , то потім на екрані, що звільнився, указуванням двох точок можна задати відразу ж віддаленість рядів і віддаленість стовпців (будуть використані різниця між абсцисами точок і різниця між ординатами).

Якщо віддаленості позитивні, то об'єкти розмножуються вправо вздовж осі X і нагору вздовж осі Y. Негативні значення змінюють напрямок розмноження по відповідній осі (якщо обидва числа негативні, то по обох осях).

Кнопка **Preview** (Просмотр), розташована в правому нижньому куті діалогового вікна, дає можливість оцінити правильність завдання параметрів команди ARRAY (МАССИВ), перш ніж виконати її.

Інший варіант команди — розмноження об'єктів по дузі кола, що працює при ввімненні перемикача **Polar Array** (Круговой массив).



У цьому вікні потрібно задати центр кругового масиву (поле **Center point** (Точка центра)) і в списку, що розкривається, Method (Способ построения) вибрати спосіб заповнення:

Total number of items & Angle to fill (Число элементов и угол

заповнення),

Total number & Angle between items (Число елементів і кут між елементами),

Angle to fill & Angle between items (Кут заповнення і кут між елементами).

Залежно від обраного способу, потрібно буде заповнити два з трьох наступних параметрів:

Total number of items (Число елементів),

Angle to fill (Кут заповнення),


Angle between items (Кут між елементами).

Позитивні значення кутів означають рух проти годинникової стрілки, від'ємні — за годинниковою стрілкою.

Залежно від стану прапорця **Rotate items as copied** (Поворачивать елементи массива), об'єкти, що розмножуються, повертатимуться паралельно дотичним до дуги або ні.

Якщо в області **Object base point** (Базовая точка объекта) встановлений прапорець **Set to object's default** (Как установлено в объекте), то дуга, щодо якої розставляються нові об'єкти, буде проходити через якусь точку останнього обраного примітива (ця точка визначається системою за своїм алгоритмом — як правило, це перша або центральна точка).

Якщо даний прапорець скинути, то можна в полі **Base point** (Базовая точка) задати іншу базову точку.

Кнопка  відповідає команді **MOVE** (ПЕРЕНЕСТИ), що дозволяє перемістити обрані об'єкти паралельно векторові, що заданий двома точками.

Команду можна також викликати з падаючого меню **Modify** (Редакт) за допомогою пункту **Move** (Перенести).

Запити і дії цієї команди дуже схожі на запити і дії команди **COPY** (КОПІЮВАТИ).

Перший запит після вибору об'єктів:


Specify base point or displacement: (Базовая точка или перемещение:)

Задайте першу точку. Наступне питання:

Specify second point of displacement or <use first point as displacement:

(Вторая точка перемещения или < считать перемещением первую точку >:)

Укажіть другу точку вектора переміщення. Якщо натиснути замість цього на клавішу <Enter>, то координати першої точки розглядаються як координати переміщення.

Кнопка  команди ROTATE (ПОВЕРНУТЬ) дає можливість повернути обрані об'єкти щодо базової точки на заданий кут.

Команду можна також викликати з падаючих меню **Modify** (Редакт) за допомогою пункту **Rotate** (Повернути).

Спочатку команда інформує про режими виміру кутів:

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0

(Текущие установки отсчета углов в ПСК: ANGDIR=против ч/с ANGBASE=0)


Перший запит після вибору об'єктів:

Specify base point: (Базовая точка:)

Укажіть базову точку, щодо якої буде виконуватися поворот. Далі:

Specify rotation angle or [Reference]: (Угол поворота или {Опорный угол}:)

Укажіть кут введенням із клавіатури або за допомогою миші.

Кнопка , що відповідає команді SCALE (МАСШТАБ), дозволяє масштабувати (тобто збільшувати або зменшувати) обрані об'єкти щодо базової точки.

Команду можна також викликати з падаючого меню **Modify** (Редакт) за допомогою пункту **Scale** (Масштаб).

Команда SCALE (МАСШТАБ) після вибору об'єктів запитує:

Specify base point: (Базовая точка:)

Укажіть базову точку (наприклад, точку лівого нижнього кута прямокутника). Далі:

Specify scale factor or [Reference]: (Масштаб или /Опорный отрезок:)

Для збільшення об'єктів потрібно ввести число більше 1, для зменшення — позитивне число менше 1.

Якщо масштабування потрібно виконати в дробову кількість разів (наприклад, 3/7), то можна скористатися опцією **Reference** (Опорный отрезок). У відповідь на вибір цієї опції система AutoCAD видає запит:

Specify reference length <1>: (Длина опорного отрезка <1>:)

Введіть число 7.

Specify new length: (Новая длина:)

Введіть число 3, і система виконає необхідне перетворення (коефіцієнт перетворення буде обчислений як частка від ділення другої довжини на першу). Обидві довжини можна показувати і за допомогою точок (спочатку дві точки, між якими буде виміряна довжина опорного відрізка, а потім указати ще одну точку, до якої буде виміряна довжина від початку опорного відрізка).

Вибір об'єктів

Якщо позначати об'єкти у відповідь на запит **Command:** (Команда:), то насправді це буде означати виконання команди **SELECT** (ВЫБРАТЬ), що формує набір об'єктів, з якими будуть виконані якісь дії, обумовлені в процесі виконання наступної команди. Сама команда **SELECT** (ВЫБРАТЬ) може бути введена також за допомогою клавіатури і буде видавати повторюваний запит (запит повторюється в циклі, доки не натиснута клавіша <Enter>):

Select objects: (Выберите объекты:)

Існує багато варіантів вибору. Щоб одержати підказку з перерахуванням цих варіантів, необхідно на клавіатурі ввести знак "?" (натиснувши, зрозуміло, після нього <Enter>). Підказка виглядає так:

Expects a point or Window/Last/Crossing/BOX/ALL/

Fence/WPolygon/CPolygon/Group/Add/ Remove/ Multiple

/Previous/Undo/AUto/Single Select objects:

(Требуется точка или Рамка/'Последний/Секрамка/БОКС/Все/Линия/
РМн-угол/СМн-угол/Группа/Добавить/'Исключить/Несколько/Текущий/
Отменить/Авто/Единственный Выберите объекты:)

Необхідно вказати точку за допомогою миші або ввести одну з опцій вибору. Якщо при вказуванні точки за допомогою миші квадратна мішень (приціл) попадає на лінію якогось об'єкта, то він вибирається і підсвічується. Якщо всередині мішені не виявляються лінії об'єктів, тоді зазначена точка стає першою точкою рамки вибору і видається наступний запит:

Opposite corner: (Противоположный угол:)

Друга точка, що вказується вами в цей момент, стає другим кутом рамки, причому рамка є простою (тобто вибирає тільки об'єкти, що потрапили усередину рамки), якщо друга точка рамки була зазначена праворуч від першої, і січною рамкою (тобто вибирає об'єкти, що потрапили всередину рамки, і об'єкти, пересічені рамкою) — якщо друга точка зазначена ліворуч від першої.

Опції вибору:

- **Window** (Рамка) — дозволяє дві точки, що вказуються далі, вважати кутами звичайної рамки, незалежно від їхнього розташування;
- **Last** (Последний) — вибирає останній побудований об'єкт з видимих на екрані;
- **Crossing** (Секрамка) — дозволяє дві точки, що вказуються далі, вважати кутами січної рамки, незалежно від їхнього розташування;
- **BOX** (БОКС) — переходить у режим укажування рамки, що стає звичайною або січною в залежності від розташування кутів рамки;
- **ALL** (Все) — вибирає всі незаморожені об'єкти рисунка;
- **Fence** (Линия) — дозволяє побудувати розімкнуту (відкриту) полілінію, у набір включаються пересічені нею об'єкти;
- **WPolygon** (РМн-угол) — будує аналог рамки у формі замкнутого багатокутника, і вибираються тільки ті об'єкти, що попадають усередину нього;

- **CPolygon** (СМн-угол) — є аналогом січної рамки, але рамка має форму багатокутника;
- **Group** (Группа) — вибирає групу (набір з ім'ям, сформований раніше за командою GROUP (ГРУПА));
- **Add** (Добавить) — дозволяє перейти в режим додавання об'єктів у набір (завершує режим виключення об'єктів з набору);
- **Remove** (Исключить) — переходить у режим виключення об'єктів з набору (завершує режим додавання об'єктів у набір);
- **Multiple** (Несколько) — не підсвічує об'єкти при їхньому виборі, прискорюючи тим самим роботу;
- **Previous** (Текущий) — дозволяє взяти в якості поточного набору набір, сформований системою AutoCAD у попередній раз;
- **Undo** (Отменить) — скасовує останню операцію додавання об'єкта в набір або його виключення;
- **AUto** (Авто) — переходить у режим автоматичного вибору. При цьому якщо в приціл у точці вказування попадає об'єкт, відбувається його вибір. У протилежному разі введена точка стає першим кутом звичайної або рамки, що перетинає, тобто включається режим BOX (БОКС);
- **Single** (Единственный) — дозволяє перейти в режим вибору єдиного об'єкта, що потрапив у мішень вказування. Після виявлення першого об'єкта операція вибору припиняється.

Режими **AUto** (Авто) і **Add** (Добавить) діють за замовчуванням.

Навчальне видання

Редагування примітивів AutoCAD: побудова плану літнього театру і цирку

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
з курсу “Інформатика і основи комп'ютерного моделювання”
/для студентів 2 курсу напряму підготовки 6.060102 «Архітектура»/

Укладачі: Борис Петрович Бочаров,
Ігор Леонідович Яковицький,
Марія Юріївна Восводіна,
Юрій Володимирович Левіков

Редактор: М.З. Аляб'єв

План 2009_, поз._509 М_

Підп. до друку 2.02.2009 р. Формат 60х84 1/16. Папір офісний

Друк на ризографі

Обсяг 1,0 обл. - вид. арк.

61002, м. Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ.
61002, м. Харків, вул. Революції, 12